

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-505001

(43) 公表日 平成8年(1996)5月28日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 片内整理番号 | F I |
|---------------------------|------|---------|-----|
| H 0 1 R 4/04 | | 7230-5B | |
| 9/09 | C | 6901-5B | |
| 43/02 | A | 9556-5B | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 30 頁)

| | |
|---------------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平7-505740 |
| (36) (22) 出願日 | 平成6年(1994)7月27日 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成7年(1995)3月27日 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/J P 9 4 / 0 1 2 4 0 |
| (87) 国際公開番号 | W O 9 5 / 0 4 3 8 7 |
| (87) 国際公開日 | 平成7年(1995)2月9日 |
| (31) 優先権主張番号 | 5 / 2 0 4 6 5 8 |
| (32) 優先日 | 1993年7月27日 |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) |
| (81) 指定国 | EP (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M C, N L, P T, S E), J P, U S |

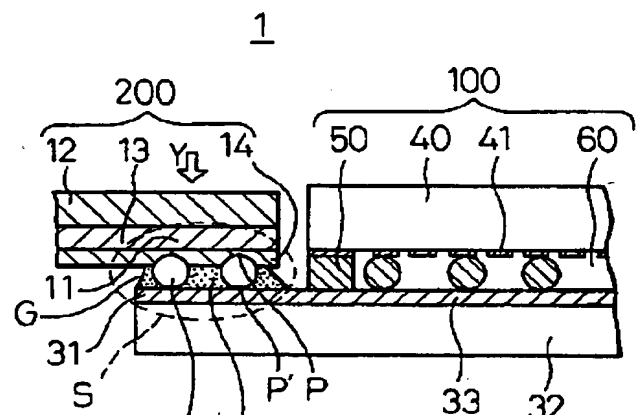
| | |
|----------|--------------------------------|
| (71) 出願人 | シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 |
| (72) 発明者 | 岡野 明彦 埼玉県入間市新久936-3 |
| (72) 発明者 | 岡野 光隆 埼玉県所沢市狭山ヶ丘2-25-25 |
| (74) 代理人 | 弁理士 石田 敬 (外3名) |

(54) 【発明の名称】 電氣的接続構造及びその電氣的接続方法

(57) 【要約】

異方性導電膜を用いて基板接続端子部と外部接続回路基板端子部または部品の端子部とを電氣的に接続するものである。接続端子部が配設された第1の基板と接続端子部を有する第2の基板又は部品の接続端子部との間を導電粒子を含む異方性導電接着剤で接続する構造に於いて、少なくとも前記第1の基板又は前記第2の基板又は前記部品の接続端子に配設される導電膜の厚さが前記導電粒子の径より小さいことを特徴とする電氣的接続構造及びその電氣的接続方法。

Fig.1(A)



(2)

【特許請求の範囲】

1. 少なくとも、複数の導電性端子群を備えた情報処理回路、及び該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子と接続された駆動回路手段とが同一のガラス基板上に形成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部とこれに対向する外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に、接続部が形成されており、該接続部は、互いに対向する2つの電極間に形成される空間部を有しかつ該空間部は、導電性粒子を含む異方性導電接着剤で充填されており、且つ少なくとも一方の当該電極の表面が、導電性の膜により被覆されており、更に、当該互いに対向する2つの電極間は、該導電性粒子による直接的、若しくは該導電性の膜を介した間接的な接合によって導電通路が形成されており、然かも該導電性の膜の総合的厚さは、該導電性粒子の最小径よりも薄く構成されている接続構造を特徴とする電氣的接続構造。

2. 少なくとも、複数の導電性端子群を備えた情報処理回路及び、該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子と接続された駆動回路手段から構成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部とこれに対向する適宜の外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に、接続部が形成されており、該接続部は、互いに対向する2つの電極間に形成される空間部を有しかつ該空間部は、導電性粒子を含む異方性導電接着剤で充填されており、且つ少なくとも一方の当該電極の表面が、導電性の膜により被覆されており、更に、当該互いに対向する2つの電極間は、該導電性粒子による直接的、若しくは該導電性の膜を介した間接的な接合によって導電通路が形成されて

おり、然かも該導電性の膜の総合的厚さは、該導電性粒子の最小径よりも薄く構成されている事を特徴とする電氣的接続構造。

3. 当該対向する双方の電極の表面に、該導電性の膜が形成されている事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

4. 当該対向する双方の電極の表面形成されているそれぞれの該導電性膜の厚

(3)

さの総計が該導電性粒子の最小径よりも薄くなる様に構成されている事を特徴とする請求項3記載の電氣的接続構造。

5. 当該導電性粒子の一部が、該導電性膜の内部に嵌合している事を特徴とする請求項1又は2に記載の電氣的接続構造。

6. 当該電極は、酸化インジウムで構成されている事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

7. 当該導電性膜は、半田、錫、ニッケル、金、5酸化タンタル等から選択された一つの材料から構成されている事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

8. 当該異方性導電接着剤に混入されている該導電性粒子の粒径は、 $4 \sim 8 \mu\text{m}$ の範囲である事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

9. 当該異方性導電接着剤に混入されている該導電性粒子が混入されており、所定の面積に対する粒子の分散面積で示される分布面積率が $5 \sim 20\%$ である事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

10. 当該導電性粒子は、硬質の材料で形成されており、押しつぶされる事なく対向する電極間に存在しており、当該導電性粒子の径が、当該接続部の電極間の間隔を決定するものである事を特徴とする請求項1又は2記載の電氣的接続構造。

11. 該導電性膜が被覆されている当該電極と該導電性粒子とが接続している部分は、当該導電性粒子が該電極と接続している部分を

中心に、当該中心部の周囲に、当該導電性粒子が該導電性膜の一部を押圧変形させた部分が形成される事を特徴とする請求項10記載の電氣的接続構造。

12. 少なくとも、複数の導電性端子群を備えた情報処理回路及び、該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子を接続された駆動回路手段から構成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部に対向する適宜の外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に形成される接続部を形成するに際し、

該接続部の電極同志を、互いに対向して配置する工程、

(4)

少なくとも一方の側の接続部に於ける当該電極の表面を所定の厚さを有する導電性の膜により被覆する工程、

当該空間部に前記した導電性膜の厚さよりも大なる径を有する導電性粒子を含む異方性導電接着剤を充填する工程、

当該接続部に加熱状態下に、加圧処理を行い、該対向する両電極同志が、直接当該導電性粒子と相互に接続されるか、若しくは該導電性膜を介して当該導電性粒子と間接的に相互に接続される様に、該両接続部間の空間部の間隙を調整する工程、

とから構成されている事を特徴とする電氣的接続構造の形成方法。

13. 該導電性粒子の平均直径が略 $5\ \mu\text{m}$ である事を特徴とする請求項12記載の電氣的接続構造の形成方法。

14. 当該電極部の表面に形成される該導電性膜の厚さが、1乃至 $3\ \mu\text{m}$ である事を特徴とする請求項12記載の電氣的接続構造の形成方法。

(5)

【発明の詳細な説明】

電氣的接続構造及びその電氣的接続方法

技術分野

本発明は、電氣的接続構造及びその電氣的接続方法に関するものである。詳しくは導電接着剤を用いた電氣的接続に関するものである。

背景技術

従来特開昭52-70369公報に説明されている如く、液晶パネルであるガラス基板上に設けられた基板接続端子部と外部回路に接続するための外部接続基板の端子部との間に導電ゴムを配設し、基板接続端子部と外部接続回路基板端子部を電氣的に接続していたが、導電ゴムを規定の位置に組込まねばならないための組立作業性の悪さや、導電ゴム内の導電材と前記端子部との接触が不安定である等の問題を有している。

そこで導電ゴムの替りに、導電粒子を含んだ異方性導電接着剤を使用し前記問題を解決せんものとする技術が開示されている。

また特開昭58-115779公報には前記特開昭52-70369公報に開示された手段である異方性導電接着剤を用いた手段に関し、異方性導電膜を用いて基板接続端子部と外部接続回路基板端子部とを電氣的に接続する具体例が数値をあげて説明されている。

上記の従来技術に開示されている如く、一般に液晶パネル等の耐熱性が低い部品を電氣的に導通させるためには、異方性導電接着剤が近年さかんに用いられ始めている。例えば従来技術の説明図である図7、図8に示した如く、対向配置された一対の基板30と基板40

の対向面には電極33と電極41が成形されており、電極33の接続端子部31と電極41の接続端子部（図示せず）がシール部50の外側に配設されており、シール部50の内側には液晶が封入されて液晶表示装置が構成されている。

液晶表示装置である図7のA-A断面図である図8と図9を用いて以下従来技術を説明する。従来技術の図7のA-A断面図である図8と図9に於いて、液晶表示装置を構成する基板32の上面には液晶パネルと外部回路とを電氣的に結合を

(6)

するための接続端子部31が配設されており、接続端子部31と液晶60が注入されている液晶パネルの画素部とには酸化インジウム膜 (ITO) よりなる電極33が配設されている。また基板30の接続端子部31には接続端子部31に対向してフィルム状導電シート (以下、FPCと称す) 10が配設されている。

つまりFPC 10は通常フィルム状に形成されてかつ一般的に接着材料として使用されており、対向する電極対間にはさみ込んで接着される。FPC10は、ポリイミド材等で構成されるベースフィルムに銅等で構成される導電配線パターンである銅パターン13が形成されており、さらに銅パターン13の上には電解メッキで半田又は錫の膜 (14) が $4 \sim 6 \mu\text{m}$ の厚さで配設されている。前記の基板32の接続端子部31と対向配置されるところのFPC10の銅パターン13と導電膜14とで形成される部分を接続端子部11と称すと、接続端子部11と接続端子部31とは異方性導電膜である異方性導電接着剤20を介して対向配置される。異方性導電接着剤20は、導電粒子21とバインダーと呼ばれる樹脂22とを主な構成要素とする。一般に導電粒子21としてはエポキシ樹脂或はポリスチレン樹脂のビーズの上にニッケルと金メッキで被覆した構成をなし、一般に樹脂22としてはエポキシ系樹脂を用いている。

異方性導電接着剤の従来技術の具体例として、ソニーケミカルの

CP7I31を用いた時には、導電粒子の平均径が略 $6 \mu\text{m}$ であり、異方性導電接着剤20の熱圧着する前の厚みは略 $25 \mu\text{m}$ である。一方FPC10に配設された端子部11の銅パターン13の厚みは $35 \mu\text{m}$ であり銅パターン13の上に配設される導電膜14の厚みは略 $6 \mu\text{m}$ である。さらに基板30の上に配設された接続端子部33はITOで構成されている。

此处で、従来から、電氣的接続部の使用される異方性導電接着剤20は、例えば、エポキシ樹脂を主成分とし、これに適宜の硬化剤を内蔵する適宜のカプセルを当該エポキシ樹脂中に混在させておくと共に、前記した樹脂ビーズの様な、硬い導電性を有する導電性粒子を更に混在させたものであり、当該異方性導電接着剤20を、対向する2つの接続部の、例えば電極間の間隙部に充填させ、当該対向する一対の電極が、両者の間に形成された該間隙部の間隙長さが減少する方向に、

(7)

例えば、 $40\text{kg}/\text{cm}^2$ の様な強度の圧力を掛けながら、例えば $170^\circ\text{C}\sim 180^\circ\text{C}$ の高温度下に加熱加圧処理を行うと、該カプセルが破壊され、硬化剤が接着主剤であるエポキシ樹脂と反応して硬化し、その結果、当該導電性粒子と両電極間が、相互に接続されるので、結局前記圧力を掛けた方向に於いてのみ、導電接続が完成するものである。

又、本発明において、カプセルを使用する代りに、エポキシ樹脂、又はそれに類する樹脂のような熱硬化性樹脂を硬化させる場合、熱エネルギー或は紫外線照射等の方法を用いることも出来る。

前記従来技術の具体例に於いて、従来は図8の如く、導電粒子21を介して基板30の接続端子部31とFPC10の接続端子部11の導通をとると共にFPC10と基板30を接着固定するために、矢印Yの方向から熱圧着する。熱圧着されることにより樹脂22がFPC10と基板30の間の内圧の低い方へ移動するがこのとき、導電粒子21は流動性が悪いので位置変化が少なく、接続端子部11の導電膜14と接続端子部31に

配設されているIT033との間に残ると共に導電膜14とIT033との間の導通をとることになるが、しかし実際には従来図である図8の状態から矢印Yの方向に加熱加圧すると、従来図である図9の如くFPC10の導電膜14が略 $6\mu\text{m}$ の厚さの半田又は錫の膜に形成されており、導電粒子21が略 $6\mu\text{m}$ の外径を有する粒子であり、基板10のIT033が酸化インジウム—錫で形成されているため、導電粒子21が導電膜14の中に埋もれた状態となり、導電粒子としての作用が極端に弱くなり導通抵抗が高くなったり不導通となる導通不良が発生していることを発明者はつきとめた。

つまり、従来に於いて、図7～図9に示す様に、電極33、41等を含む、例えば液晶表示装置等を含む情報処理回路40の接続端子部20と外部の適宜の制御回路（図示せず）に接続している適宜の接続端子10とを接続する場合、通常は、当該制御回路から該接続端子10を介して該情報処理回路40の接続端子部20に供給される制御信号は、デジタル信号であるので、当該接続部の接続抵抗が、多少高くても、当該デジタル信号のON/OFFの識別を実行する事が可能ではあるが、例えば、特に、近年、液晶技術分野に於いては、情報処理回路と該情報処理回路を駆動させ

(8)

る駆動回路手段とが同一のガラス基板上に形成された情報伝達装置が開発されており、係る情報伝達装置に於いては、当該駆動回路手段を駆動制御する信号は、該ガラス基板の外に設けられた制御回路から配線を介して入力されるものであり、その多くは、アナログ信号である。

従って、この様な情報伝達装置に於いては、特に、当該制御回路と該駆動回路手段との間の接続部の接続抵抗を小さくしておかないと、アナログ信号の変化を確実に、且つ正確に識別する事が不可能となるので、特に当該接続抵抗を小さくする事が要求されて来ている。

一方、チップオンガラス (COG) 型パネルと称されている液晶表示パネルにおいては、液晶表示パネルを駆動するための集積回路 (IC) が、パネルの透明な基板の上に搭載され、このICを駆動するための電力は上記接続端子部に印加される必要がある。

従って大量の電流が上記接続端子部を通じて電源側に流れることになる。そのため、当然接続抵抗は出来るだけ小さいことが必要とされる。

発明の開示

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を改良し、簡易な構成により、容易に安定した、然かも接続が確実に行われる電氣的接続構造であつて、然かも当該接続部の接続抵抗を低いレベルに維持する事の出来る電氣的接続構造を提供するものである。

本発明に係る当該電氣的接続構造は、上記の目的を達成する為、基本的には、以下に示す様な構成を採用するものである。

即ち、本発明に於ける電氣的接続構造は、少なくとも、複数の導電性端子群を備えた情報処理回路及び、該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子と接続している駆動回路手段から構成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部に対向する適宜の外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に、接続部が形成されており、該接続部は、互いに対向する2つの電極間に形成される空間部が、導電性粒子を含む異方性導電接着剤で充填されており、且つ少なくとも一方の当該電極の表面

(9)

が、導電性の膜により被覆されており、更に、当該互いに対向する2つの電極間は、該導電性粒子による直接的、若しくは該導電性の膜を介した間接的な接合によって導電通路が形成されており、然かも該導電性の膜の総合的厚さは、該導電

性粒子の最小径よりも薄く構成されている電氣的接続構造であり、更に具体的には、少なくとも、複数の導電性端子群を備えた例えば液晶表示装置のような情報処理回路、及び該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子とを接続している駆動回路手段とが同一のガラス基板上に形成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部に対向する適宜の外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に、接続部が形成されており、該接続部は、互いに対向する2つの電極間に形成される空間部が、導電性粒子を含む異方性導電接着剤で充填されており、且つ少なくとも一方の当該電極の表面が、導電性の膜により被覆されており、更に、当該互いに対向する2つの電極間は、該導電性粒子による直接的、若しくは該導電性の膜を介した間接的な接合によって導電通路が形成されており、然かも該導電性の膜の総合的厚さは、該導電性粒子の最小径よりも薄く構成されている電氣的接続構造である。

図面の簡単な説明

図1 (A) は本発明の第1の実施例を示す断面図であり、第1図 (B) は上記した第1の実施例の他の具体例を示す断面図である。

図2は本発明の第2の実施例を示す断面図である。

図3は本発明の第3の実施例を示す断面図である。

図4は本発明の第4の実施例を示す断面図である。

図5は本発明の第5の実施例を示す断面図である。

図6は本発明の第6の実施例を示す断面図である。

図7は液晶表示装置を示す外観図である。

図8は従来技術による熱圧着接続前の状態を示す断面図である。

図9は従来技術による熱圧着接続後の状態を示す断面図である。

図10は、電氣接続構造に於ける接続部に設けた電氣的導電性フィルムの接続状

(10)

態を示すダイアグラムである。

図11 (A) 及び図11 (B) は、本発明に使用される電氣的導電性粒子の断面図である。

図12 (A) 及び図12 (B) は、本発明の一実施例に於ける接続部の構成を示す拡大断面図である。

図13は、電極を除去した後のFPCにより形成された本発明の接続部の平面図を示す拡大写真である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る電氣的接続構造及びその製造方法の具体例を図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 (A) は、本発明に係る電氣的接続構造の一具体例の構成を説明する断面図であり、図中、少なくとも、複数の導電性端子群31を備えた接続部20を有する情報処理回路100及び、該情報処理回路100に於ける複数本の導電性端子31を個別的に選択して、所定の信号を該情報処理回路100に送る複数の導電性端子群13を有する駆動回路200から構成された情報伝達装置 1 に於いて、該各回路100、200間に於ける互いに対向する接続端子部13、31間に、接続部 S が形成されており、該接続部 S は、互いに対向する 2 つの電極31と13との間に形成される空間部 G が、複数の導電性粒子21を含む異方性導電接着剤22で充填されており、且つ当該接続 S に於ける少なくとも一方の当該電極、例えば13の表面が、導電性膜14により被覆されており、更に、当該互いに対向する 2 つの電極31と13間は、該導電性粒子21による直接的、若しくは該導電性膜14を介した間接的な接合 P、P' によって導電通路が形成されており、然かも該導電性膜14の総合的厚さは、該導電性粒子21の最小径よりも薄く構成

されている電氣的接続構造 1 が示されている。

又、本発明に於いては、当該情報処理回路100と当該駆動回路200手段とが同一のガラス基板32上に形成されているものであっても良い。

本発明によれば、更に、情報処理回路100と駆動回路200は、同一のガラス基板32上に設けられていても良く、或は個々に別のガラス基板上に設けられたもので

(11)

有っても良い。

即ち本発明においては、接続端子部20が配設された第1の基板32と第1の基板32とは異なる、接続端子部を有する第2の基板12で、例えば、IC等の回路を含むFPC 10で構成された接続端子部との間を導電粒子21を含む異方性導電接着剤22で接続する構造に於いて、少なくとも前記第1の基板32又は前記第2の基板12の接続端子即ち電極13, 31に配設される導電膜14の厚さが前記導電粒子21の径より小さくなるように構成したものである。

そして更には、前記第1の基板32の接続端子31はITOで形成されており前記ITO上に配設される異方性導電接着剤22に含まれる前記導電粒子21の平均直径が略5 μm であり前記異方性導電接着剤22を介して対向配置する少なくとも前記第2の基板又は前記IC等の制御部品の前記接続端子部13, 31が基台の上に銅パターンを無電解メッキ技術或は電解メッキ技術等の化学的方法により形成し、前記銅パターンの上に前記導電膜として半田又は錫を無電解メッキにより平均厚みが略1 μm から3 μm を形成することが望ましい。

本発明によれば、異方性導電接着剤22中の導電粒子21の径を導電接続するところの少なくとも基板の接続端子部又は導電接続するところの部品の接続端子部の厚みより厚くすることで、導電粒子が接続粒子の中に埋もれることを防ぎ、基板の接続端子部と導電接続する部品の接続端子部との導通を安定にそして確実にとることができ

る作用を有する。

また本発明による無電解メッキ又は電解メッキを用いて、導電膜を配設することにより導電膜層を1～3 μm に設定でき、導電粒子の外径寸法6 μm に対して効果的な導電膜厚を得ることができる作用を有す。

図1 (B) は、本発明の他の具体例に係る電氣的接続構造の構成を説明する断面図であり、図中、情報転送装置1は、少なくとも複数の導電性端子群31を備えた接続部20を有する情報処理回路100及び同一のガラス基板32上に搭載され、且つ該情報処理回路100に於ける複数の導電性端子群31を個別に選択し、予め定められた信号を該情報処理回路100に供給する例えばICよりなる駆動回路手段200と

(12)

で構成され、当該電氣的接続構造S1は、該情報処理回路100の対向する導電性端子群31と該駆動回路200との間に形成されるものである。

一方、他の接続構造S2は、駆動回路200の接続端子部131と該端子部と対向する基板32の表面に形成された接続端子部45との間に形成される。

該電極からなる該接続端子部45の他の端部には、該電極45と該基板32と対向して設けられた例えばFPC等からなる別の基板250の表面に設けられた、接続端子部である電極48の一方の端部との間に別の接続端子S3が形成される。

更に、本具体例に於いては、該FPC250上に形成された該電極48の他の端部は該基板32とは別に設けられた基板36上に設けられた電極47の一端部と接続され、更に別の接続構造S4を形成している。

尚、該基板36上に設けられた電極47は、例えばICから構成される駆動回路200を制御する中央制御手段300に接続されている。

上記具体例に於いて、全ての接続構造S1～S4はお互いに同じ構造

を有しており、それぞれは、図1(A)に示された接続構造と同一である。

従来の技術で説明した如く、液晶表示装置にFPC 10を異方性導電接着する例である図8に於いて、例えば従来技術の説明図である図7に示した如く、対向配置された一対の基板32と基板40の対向面には電極33と電極41が形成されており、電極33の接続端子部31と電極41の接続端子部(図示せず)がシール部50の外側に配設されており、シール部50の内側には液晶60が封入されて液晶表示装置が構成されている。

図7をA-A線で切断した断面図である図1(A)により本発明の第1の実施例を示す。図1(A)に於いて、FPC200は、約 $25\mu\text{m}$ の厚さを有するポリイミドよりなりベースフィルムからなる第2の基板12の導電接着する側の面に $35\mu\text{m}$ の銅パターン13が配設され、銅パターン13の上には厚さ $1\sim 3\mu\text{m}$ の半田又は錫よりなる導電膜14が無電解メッキ法又は電解メッキ法により配設されている。

一方、電氣的導電性接着剤22は、電氣的導電性を有する粒子21を含むエポキシ樹脂或はポリスチレン樹脂で構成されており、該電氣的導電性を有する粒子21は、図11(A)に示される様に、半田粒子或は電氣的導電性を有する材料で形成さ

(13)

れた表面フィルム212を持ったプラスチックビーズ211で構成されるものである。

図11 (A) に示す様に、該電氣的導電性を有する粒子21は、表面フィルムを持たない半田で構成されるものであり、又図11 (B) に示す様に、該電氣的導電性を有する粒子21は、エポキシ樹脂或はポリスチレン樹脂で構成され、その表面は、ニッケルメッキにより形成された電氣的導電層212で被覆されるか、更には、該ニッケルメッキ層に金メッキを施すもので有ってもよい。

上記した様に、銅パターン電極13は、半田 (半田／錫=60／40)

で構成された電氣的導電性膜14で被覆されている。

該半田ビーズ21は、同様に、図11 (A) に示す様に、半田 (半田／錫=60／40) で構成されており、その融点は、導電性膜14に使用されている半田の融点より高くなる様に設定されており、それによって半田ビーズの硬度を当該導電性膜14よりも高くなる様に構成されている。

従って、該粒子21は約 $6\ \mu\text{m}$ の直径を有している。

異方性導電性接着剤22は、当該電極に接合される以前に有っては、その厚みは約 $25\ \mu\text{m}$ である。

基板32としては、厚みが略 1mm のガラス基板にIT033を略 $0.3\ \mu\text{m}$ の厚さに配設した構成をなす。

電氣導電性を維持しながら基板32と第2の基板12を接合する方法に相当する図2に示すようなFPC10を導電接着する作業方法を述べる。FPC10の接続端子部11に異方性導電接着剤22を配設したFPC10を基板32の接続端子部31に、異方性導電接着剤22を挟着する如く重ね合わせる。この時、基板32の下面には、ベークライト材等で形成された受台が配置されており、FPC30の接続端子部11の上方より熱圧着のための加熱ヒータがベースフィルム12の面を図8に示す矢印Y方向に加圧と加熱を行なう。

このとき、加熱ヒータが下方より押し上がって、加圧と加熱を行う方法を用いる事も可能である。

図2に示すように、前記FPC10と導電接着剤20と基板32を用いて導電接着した実施例を示すと、具体的な加圧力は30～40kgであり、加熱温度は170～180℃であ

(14)

り、加熱時間は10～15sec実施した結果、FPC10と基板32との間の導通抵抗として略1.5Ωが得られた。この導通抵抗は、従来の略3Ωに比べ1/2に減っている。

本発明の第2実施例である図2は、導電膜14を第2の基板12に相

当するFPC10に配設すると共に異方性導電接着剤22を挟みFPC10を対向配置される基板32のIT033の上に導電膜34を形成した実施例である。

図2に於いて、導電膜14として無電解メッキにより1～3μmの半田又は錫を配設した後、略6μmの径を有す導電粒子21を含んだ導電接着剤22を用いることで、熱圧着時に導電粒子21がFPC10の導電膜14と基板32に設けられた電極33における導電膜34とにより、より安定した電氣的接続が得られる。

本発明の第3実施例である図3は、FPC10のベースフィルムからなる第2の基板12の上に銅パターン13を配設した後、銅パターン13の酸化を防ぐために銅パターン13の面に保護導電膜15としてフラッシュメッキによる金メッキを0.03μm以上を施してある。

無電解メッキ法を用いて半田又は錫の導電膜34を、基板32のIT033の上に1～3μmの厚さで配設することで、導電接着剤22に含まれる導電粒子21が導電膜34と15に埋れるのを防ぐと共に保護導電膜15により銅パターン13とIT033の導通を向上させている。

本発明の第4実施例である図4は、これまで説明してきたFPCとは異なり、最近多方面で利用されている導電接着剤20を用いて基板上の導電パターンとIC等の部品を電氣的に接続する方法に本発明を実施した時の例を示しており、部品であるところのICチップ70を基板32にダイボンディングする場合の実施例を示している。

図4に於いて、基板32の上のIT033に無電解メッキによる半田又は錫よりなる導電膜34を1～3μm配設することで、導電接着剤20の導電粒子21が導電膜34に埋もれるのを防ぐと共にクロム又は銅、から作られた電極或はバンプ電極を含む電極71とIT033との導通を向上させている。

本発明の第5の実施例である図5は、部品であるICチップ70の一

(15)

部を基板32の上に異方性導電接着剤を用いて接着ダイボンティングをする時の実施例を示している。

図5に於いて、ICチップ70のバンプ電極71の上に無電解メッキによる半田又は錫メッキよりなる導電膜72を1～3 μ m配設したICチップ70を基板32に接着ダイボンティングすることで導電粒子21が導電膜72に埋もれるのを防ぐと共にバンプ電極71とIT033との導通を向上させている。

本発明の第6の実施例である図6は、部品であるICチップ70を基板32の上に接着ダイボンティングをする時の実施例を示している。

図6に於いて、ICチップ70のバンプ電極71の上に無電解メッキ法を用いて半田又は錫メッキよりなる導電膜72を1～3 μ m配設したICチップ70と、基板32の上のIT033に無電解メッキによる半田又は錫よりなる導電膜34を1～3 μ m配設した基板32とを用いて、導電膜34と導電膜72との間に導電接着剤を挟持することでダイボンティングが行なわれる。導電接着剤20の導電粒子21が導電膜34と導電膜72に埋もれてしまうのを防ぐと共にバンプ電極71とIT033との導通を向上させている。

上記した様に、本発明に於ける電氣的接続構造1に於いては、当該対向する双方の電極13と、31、或は33と71、或は131と45、或は45、48、48、47の表面の少なくとも一方に、該導電性膜14、141、49、72等が形成されている事が望ましい。

更に、本発明に於ける電氣的接続構造1に於いては、当該対向する双方の電極13と31或は33と71或は131と45、或は45と48、又は48と47の表面に形成されているそれぞれの該導電性膜14、141、49、72等の厚さの総計が該導電性粒子21の最小径よりも薄くなる様に構成されている必要がある。

又、本発明に於ける電氣的接続構造1に於いては、当該導電性粒

子21の一部が、前記した様に、高熱下で高圧の加圧処理を行う結果、該導電性膜14、141、49、72の内部に、押入して嵌合状態を形成してそれにより、該導電性粒子21と該導電性膜14、141、49、72との間に点接触が形成され、当該点接触部が導電通路の一部を構成する。

(16)

本発明に於ける該電氣的接続構造 1 に於いては、当該導電性粒子21は、硬質の半田ビーズで製造されるものであり、その硬度は前記導電性膜14の硬度より高くなっている。或は該粒子は硬質材料であるエポキシ樹脂或はポリスチレン樹脂で製造されたプラスチック樹脂ビーズであってもよい。

該ビーズは、該完成した電氣的接続構造 1 に於ける当該接続部 S 内の電極間に於いて、初期の形状に比べれば多少、該加圧処理工程に際して変形せしめられてはいるが、押しつぶされる事なく対向する電極間に存在しているもので有って、従来の技術に見られる様に、当該導電性粒子21は熔融してその原型を止めぬ様実質的に変形したり、破砕されてしまうことはない。

しかも、本発明に於いては、当該導電性粒子21が示す、両電極の配列方向の径が、当該接続部 S の電極間の間隔 G を決定している。

電極13, 33, 31, 71或は電氣的導電性膜14, 34, 72及び保護導電膜15と電氣的導電性を有する粒子21との間に形成されている電氣的接続構造 1 の接合形状は、以下に示す図10、図11 (A)、図11 (B)、図12 (A) 及び図12 (B) を参照しながら説明する。

図11 (A) に示す様に、該電氣的導電性を有する粒子21として半田ビーズが使用される場合、本発明に於ける電氣的接続構造 1 の接続部 S は、図10と図12 (A) に示されておき、その接続部 S は、該導電性粒子21と電氣的導電性膜14を有する電極13若しくは電氣的導電性膜34を有する電極31との間に形成されているものである。

図10は、該電氣的接続構造 1 に於ける該接続部 S の平面図を示す

ものであり、又図12 (A) は、該接続部 S の断面図を示すものである。

図10から判る様に、該電氣的導電性を有する粒子21は半田（半田／錫＝60／40）で構成されており、その硬度及び融点は該電氣的導電性膜14を構成する半田の硬度及び融点よりも高い。又、該粒子21は、異方性導電性接着フィルム或は樹脂接着剤よりなる導電性接着剤22中に分散されており、半田（半田／錫＝60／40）で構成された電氣的導電性膜14を介して、狭い点 P に於いて該電極13と部分的に接続されている。更に、図10に於いて、同時に、上記した点 P を取り囲む様な環

(17)

状部Oが形成され、当該環状部は、厚みが薄くなっている電氣的導電性膜14の一部を示している。

又、図10及び図12 (A) から明らかな様に、該環状部Oの外側週縁部に於いて、直径がRで示される別の環状部Qが発生している。

該環状部Qは、加熱処理と加圧処理に於いて該電氣的導電性粒子21により生起される該電氣的導電性膜14に加えられる加圧力により、形成される該電氣的導電性膜14の環状変形部分を示している。

図13は図10と同様の平面図であり、電極13と樹脂接着剤よりなる導電接着剤22に分散されている電氣的導電性粒子21との間に形成された接続部の実際の形状を示している。

図13から明らかな様に、複数個の電氣的導電性粒子21が樹脂接着剤22に分散されており、該粒子21の各々は、電極13と例えば半田で構成された該粒子21の頂点表面部とが互いに接触する位置を示す中心部Pを有し、且つ該中心部Pの周囲に環状部Oが配置されている。

本発明に於ける係る形状によって、該電氣的導電性粒子21と該電極13とは、相互に強力に接合され、その結果、接合抵抗は減少する。

一方、図11 (B) に示す様に、本発明に於いて、電氣的導電性フィルム212を有するプラスチックビーズで形成された粒子211が、

電氣的導電性粒子21として使用される場合には、該電氣的接続構造1に於ける接続部Sの接続状態は、図12 (B) に示される様になる。

係る具体例に於いては、接続部Sは、該粒子21と電氣的導電性導電性膜14を有する電極13或は電氣的導電性導電性膜14を有する電極31との間に形成されるが、該粒子211の電氣的導電性フィルム212の頂点部分が、半田（半田／錫＝60／40）で構成された電氣的導電性導電性膜14を介して狭い点P'' に於いて該電極13と接合している。

そして、該粒子211の電氣的導電性フィルム212の頂点部分が、当該部分に加えられる強い圧力によって変形し、その結果、該電氣的導電性フィルム212を介して該電極13と31との間に電氣的通路が形成される事になる。

(18)

然しながら、この具体例に於いては、該電氣的導電性導電性膜14は図12 (A) に示す様に、変形して突起状の変形部を形成する事は無い。

尚、本発明に於ける当該電極31, 33, 13, 71等は、酸化インジウムから構成されている事が望ましい。

又、本発明に於ける当該導電性膜14, 141, 49, 72は、半田、錫、ニッケル、金、5酸化タンタル等から選択された一つの材料から構成されている事が望ましく、係る各導電性膜14, 34, 72或いは保護導電膜15, は、電解メッキ処理或は無電解メッキ処理等を利用して形成されるものである。

上記した本発明の具体例に於いて、更に、該異方性導電性樹脂接着剤22内に分散されている粒子21の中心部分211の直径は好ましくは、 $5 \pm 1.5 \mu\text{m}$ であり、又、該中心部分211の表面に形成された電氣的導電性フィルム212を含む総合直径は、 $6 \pm 2 \mu\text{m}$ である事が望ましい。

一方、予め定められた面積に対する該粒子21の分散面積の比率は

5～20%である事が望ましい。

又、本発明に於ける当該電氣的接続構造1の形成方法の一例を説明すると、本発明の当該電氣的接続構造1の形成方法は、例えば、少なくとも、複数の導電性端子群を備えた情報処理回路及び、該情報処理回路に於ける複数本の導電性端子を個別的に選択して、所定の信号を該情報処理回路に送る駆動回路手段から構成された情報伝達装置に於いて、該各回路間に於ける互いに対向する接続端子部同志、或は該各回路に於ける接続端子部に対向する適宜の外部入力回路手段に於ける接続端子部との間に形成される接続部を形成するに際し、

該接続部の電極同志を、互いに対向して配置し、その電極間に空間部を形成する工程、

少なくとも一方の側の接続部に於ける当該電極の表面を所定の厚さを有する導電性の膜により被覆する工程、

当該空間部に前記した導電性膜の厚さよりも大なる径を有する導電性粒子を含む異方性導電接着剤を充填する工程、

当該接続部に加熱状態下に、加圧処理を行い、該対向する両電極同志が、直接

(19)

当該導電性粒子と相互に接続されるか、若しくは該導電性膜を介して当該導電性粒子と間接的に相互に接続される様に、該両接続部間の空間部の間隙を調整する工程、

とから構成されている電氣的接続構造の形成方法である。

又、本発明に於ける該導電性粒子21の平均直径が略 $5\mu\text{m}$ であり、又当該電極部の表面に形成される該導電性膜14, 141, 49, 72の厚さは、1乃至 $3\mu\text{m}$ である事が好ましい。

本発明によれば、異方性導電接着剤の中に含まれ、導通接着する作用を有する導電粒子が熱圧着接着した時に導電膜の中に埋め込まれることがなくなり導電粒子の導通作用を損失することなく有効に

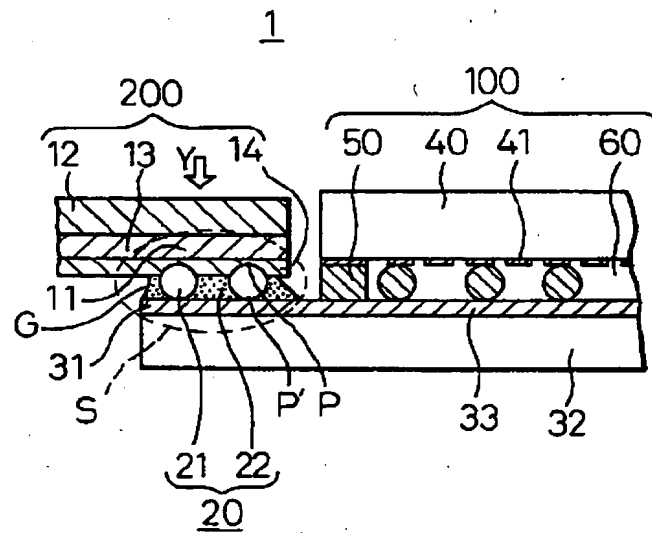
導電粒子を機能させることができるため、安定で確実な導通を得る効果がある。

また導電膜として半田又は錫を電解メッキ或は無電解メッキにより配設しているため、製品の低価格と信頼性向上に効果がある。

(20)

【図1 (A)】

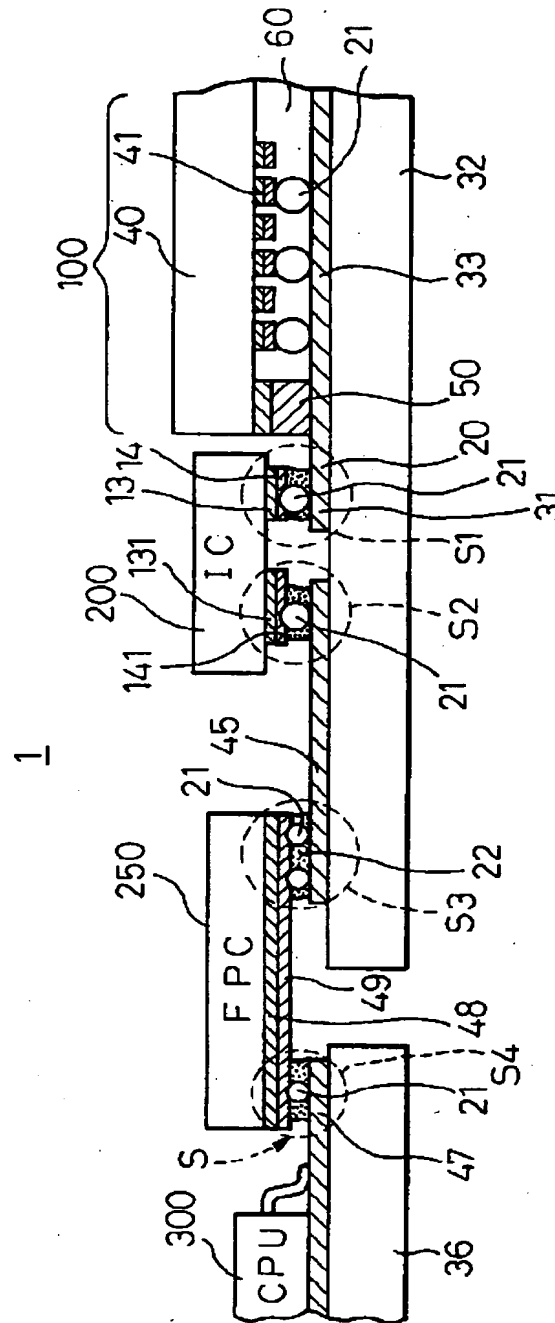
Fig.1(A)



【図 1 (B)】

(21)

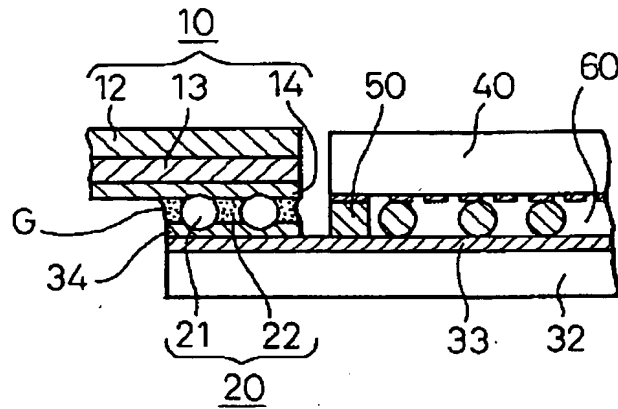
Fig. 1(B)



(22)

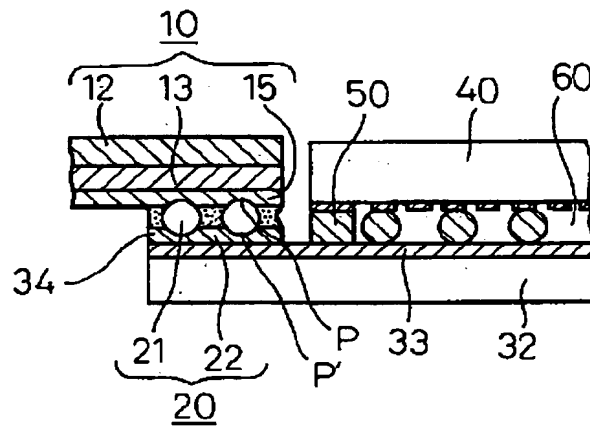
【図2】

Fig.2



【図3】

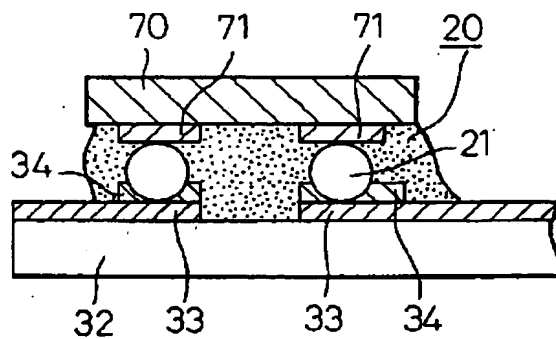
Fig.3



(23)

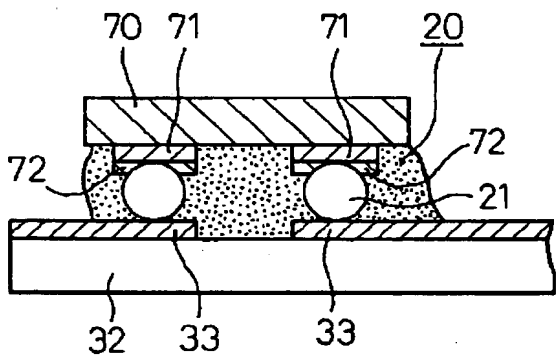
【図4】

Fig.4



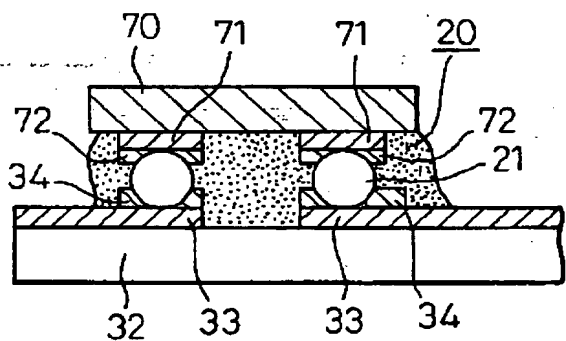
【図5】

Fig.5



【図6】

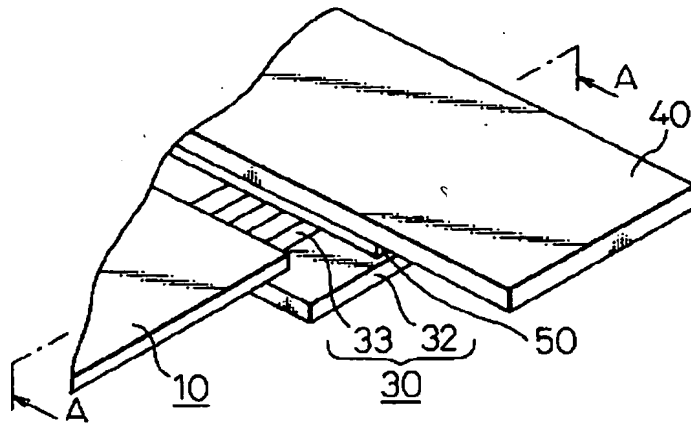
Fig.6



(24)

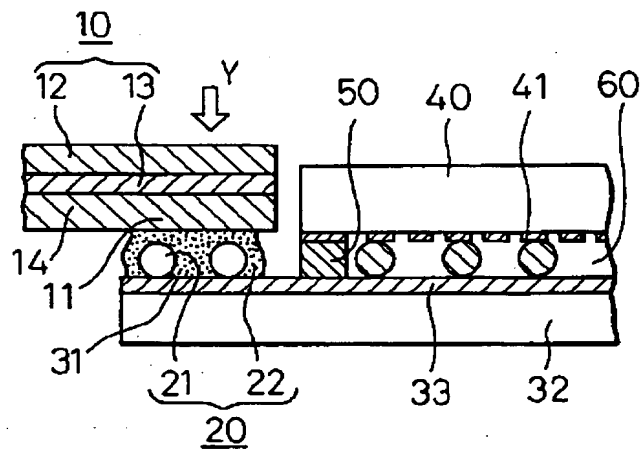
【図7】

Fig.7



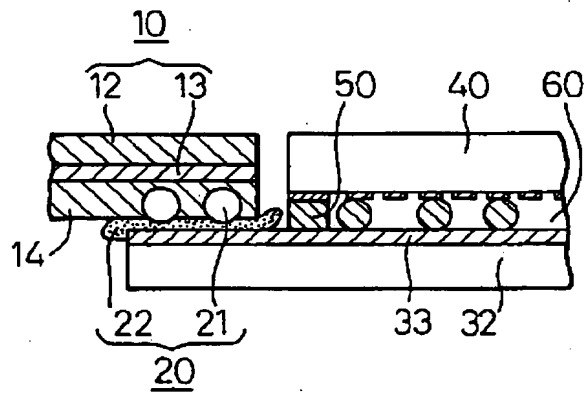
【図8】

Fig.8



【図9】

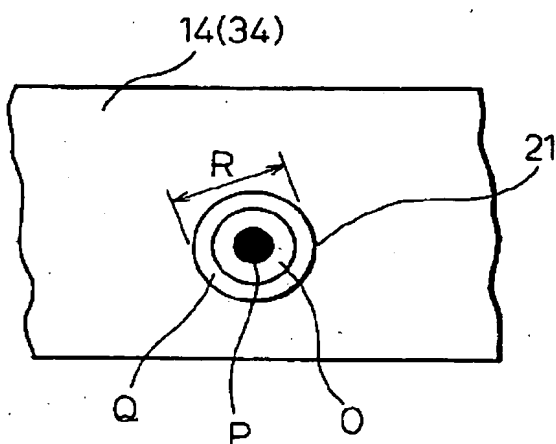
Fig.9



(25)

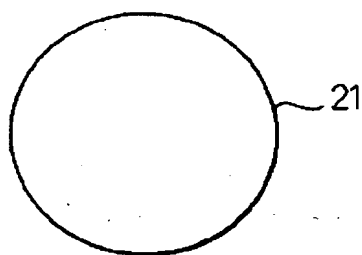
【図10】

Fig.10



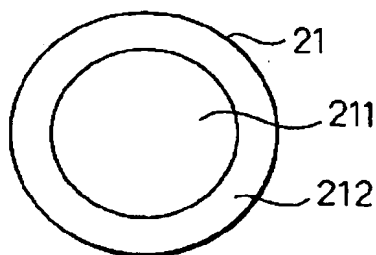
【図11(A)】

Fig.11(A)



【図11(B)】

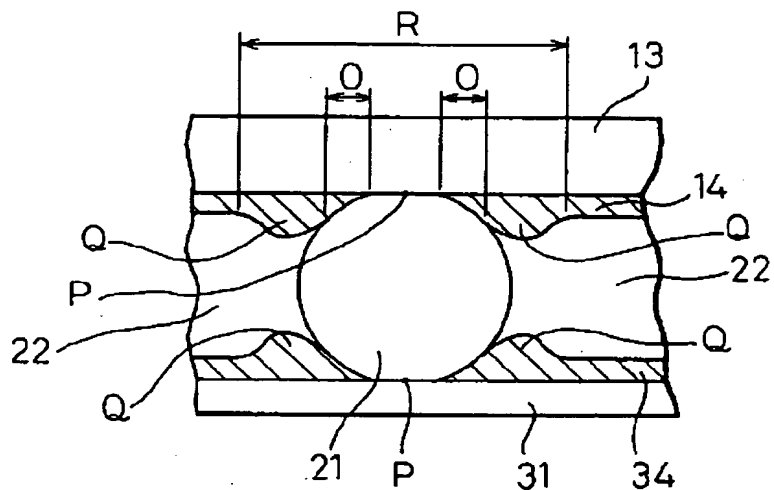
Fig.11(B)



(26)

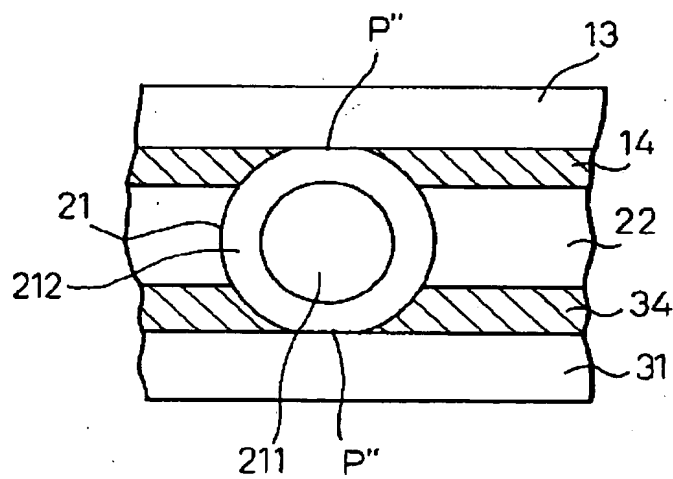
【図12(A)】

Fig.12(A)



【図12(B)】

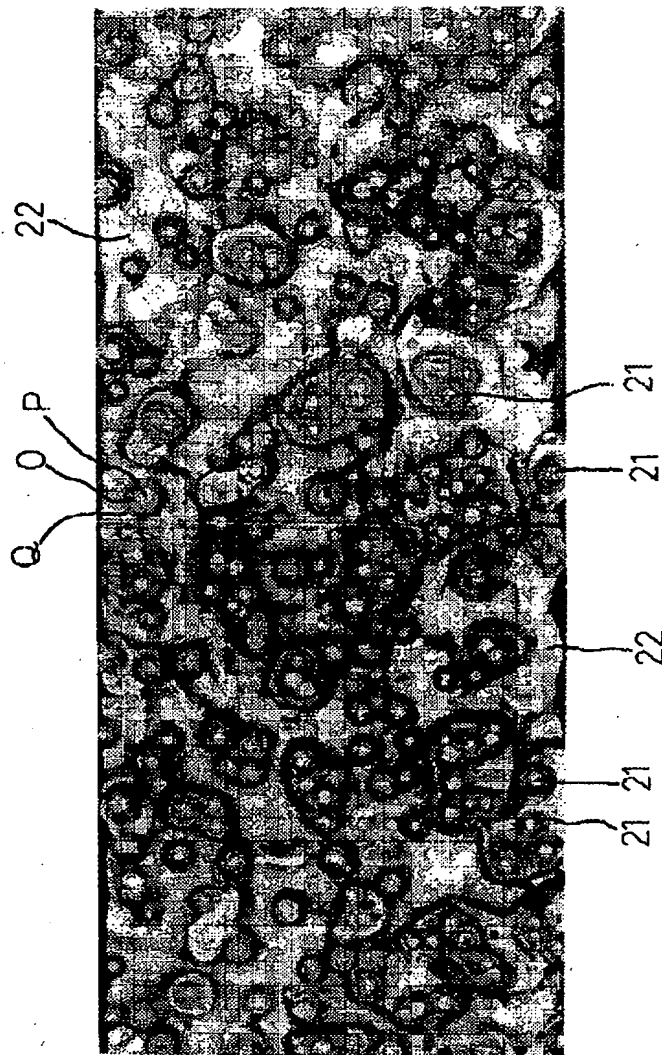
Fig.12(B)



(27)

【図13】

Fig.13



(28)

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP 94/01240A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01R4/04 H05K3/32 G02F1/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01R H05K H01L G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US,A,5 225 966 (BASAVANHALLY ET AL.) 6 July 1993 see column 3, line 62 - column 4 42 see column 5, line 29 - line 32; figure 2 --- | 1-3,5-7, 9-12 |
| A | US,A,4 814 040 (OZAWA) 21 March 1989 see column 2, line 6 - line 52; figure 3 --- | 1,2,5-7, 9-12 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 360 (P-1569) 7 July 1993 & JP,A,05 053 129 (RICOH CO LTD) 5 March 1993 see abstract & US,A,5 317 438 (SUZUKI ET AL.) --- | 1,2,6,7, 9-12 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 November 1994

Date of mailing of the international search report

21.12.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kohler, J

(29)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP 94/01240

| C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | GB,A,2 255 219 (ROHM CO LTD) 28 October 1992 see page 1, line 12 - page 3, line 13; figures 4,5 --- | 1,2,6,7, 9,10,12 |
| A | EP,A,0 330 452 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 30 August 1989 see page 6, line 2 - line 6; figure 3 ----- | 1,2,9-12 |

(30)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP 94/01240

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US-A-5225966 | 06-07-93 | NONE | |
| US-A-4814040 | 21-03-89 | JP-A- 63249393 | 17-10-88 |
| US-A-5317438 | 31-05-94 | JP-A- 5053129 | 05-03-93 |
| GB-A-2255219 | 28-10-92 | JP-A- 4301817 | 26-10-92 |
| | | US-A- 5311341 | 10-05-94 |
| EP-A-0330452 | 30-08-89 | AU-A- 2866189 | 31-08-89 |
| | | CA-A- 1317002 | 27-04-93 |
| | | DE-D- 68914867 | 01-06-94 |
| | | DE-T- 68914867 | 10-11-94 |
| | | ES-T- 2053975 | 01-08-94 |
| | | JP-A- 2160311 | 20-06-90 |
| | | US-A- 5300340 | 05-04-94 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.